

**PERANCANGAN BANGUNAN
INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN
INDUSTRI AGAR - AGAR, KOTA MALANG,
JAWA TIMUR**



Oleh :

MUHAMMAD NAUFAL ROZZAQI

NPM 22034010101

MOHAMMAD BINTANG WIBOWO

NPM 22034010107

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN
AIR BUANGAN INDUSTRI AGAR - AGAR, KOTA MALANG,
JAWA TIMUR**

PERANCANGAN BANGUNAN

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

MUHAMMAD NAUFAL ROZZAQI

NPM: 22034010101

MOHAMMAD BINTANG WIBOWO

NPM: 22034010107

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA
2025**

**PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR
BUANGAN INDUSTRI AGAR - AGAR, KOTA MALANG,
JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

MOHAMMAD BINTANG WIBOWO

NPM: 22034010107

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 1 September 2025

Dosen Pembimbing 1



Firra Rosariawati ST., MT
NIP/NPT 195750409 202121 2

Dosen Pembimbing 2



R. M. Alghaf Dienullah ST., MT
NIP/NPT 1998101220224061001

Penguji 1



Ir Tuhu Agung R., MT
NIP/NPT. 19620501 198803 1 001

Penguji 2



Raden Kokoh Harvo Putro ST., MT.
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Menyetujui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan



Firra Rosariawati ST., MT.
NIP/ NPT 19750409 202121 2

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

PERANCANGAN BANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN INDUSTRI AGAR - AGAR, KOTA MALANG, JAWA TIMUR

Disusun Oleh :

MUHAMMAD NAUFAL ROZZAQI

NPM: 22034010101

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Perancangan Bangunan PAB
Fakultas Teknik dan Sains Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 1 September 2025

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Firra Rosariawati, ST., MT
NIP/NPT 195750409 202121 2

R. M. Alghaf Dienullah, ST., MT
NIP/NPT 1998101220224061001

Penguji 1

Penguji 2

Ir Tuhu Agung R., MT
NIP/NPT. 19620501 198803 1 001

Raden Kokoh Haryo Putro, ST., MT.
NIP/NPT. 19900905 201903 1 026

Menyetujui,
Koordinator Program Studi
Teknik Lingkungan

Firra Rosariawati, ST., MT.
NIP/ NPT 19750409 202121 2

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Perancangan yang berjudul “Perancangan Bangunan Pengolahan Air Limbah Industri Agar - Agar” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, kami menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Firra Rosariawari, ST., MT. dan R.M Alghaf Dienullah, ST.,MT. selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan banyak pengarahan
4. Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S dan Ibu Firra Rosiawari.,ST .MT selaku dosen pengampu mata kuliah PBPAB yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat
5. Kedua orang tua tercinta serta keluarga besar yang tiada henti memberikan Do’a, kasih sayang dan motivasi serta dukungan yang luar biasa
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2022 yang telah memberikan semangat selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.
7. Muhammad Naufal Rozzaqi yang telah memberikan semangat dan menjadi partner selama proses pengerjaan Tugas Perancangan.
8. Faza, Lashul, Rizal, Candra, Mas Fajar 21, Mas Juan 21, Mba Shafaul 21, yang selalu *mensupport* penulis dikala Mengerjakan dan Membantu Penulis dalam memahami tentang Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin

Surabaya, 19 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Limbah Industri Agar – Agar.....	4
2.2 Karakteristik Air Limbah	5
2.2.1 pH.....	5
2.2.2 <i>Biological Oxygen Demand (BOD)</i>	5
2.2.3 <i>Total Suspended Solid</i>	6
2.2.4 <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	7
2.2.5 Amonia.....	7
2.2.6 Klorin Bebas	8
2.2.7 TDS	8
2.3 Bangunan Pengolahan Air Buangan	9
2.3.1 Saluran Pembawa.....	9
2.3.2 Bar Screen	9
2.3.3 Bak Ekualisasi.....	12
2.3.4 Koagulasi	13
2.3.5 Flokulasi.....	17
2.3.6 Sedimentasi	18
2.3.7 <i>Activated Sludge</i>	21
2.3.8 <i>Clarifier</i>	31
2.3.9 <i>Belt Filter Press</i>	35

2.4 Profil Hidrolis	35
2.5 BOQ dan RAB	36
2.5.1 RAB (Rancangan Anggaran Biaya)	36
2.5.2 BOQ (Bill of Quantity)	37
BAB 3 DATA PERENCANAAN.....	38
3.1 Kapasitas Pengolahan.....	38
3.2 Karakteristik Limbah Industri Agar-agar.....	38
3.3 Standar Baku Mutu	38
BAB 4 NERACA MASSA	44
4.1 Alternatif Pengolahan.....	44
4.2 Saluran Pembawa dan Bar <i>Screen</i>	45
4.3 Bak Ekualisasi	45
4.4 Koagulasi dan Flokulasi.....	46
4.5 Sedimentasi	47
4.6 <i>Activated Sludge</i>	48
4.7 Clarifier	49
BAB 5 DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) UNIT PENGOLAHAN.....	50
5.1 Saluran Pembawa	50
5.2 Bar Screen	52
5.3 Bak Ekualisasi	55
5.3.1 Surface Aerator	57
5.3.2 Pompa dan Pipa Menuju Koagulasi	59
5.4 Koagulasi & Flokulasi	61
5.4.1 Bak Pembubuh	61
5.4.2 Koagulasi	68
5.4.3 Flokulasi	73
5.5 Sedimentasi	78
5.5.1 Zona Inlet	78
5.5.2 Zona Pengendapan	79
5.5.3 Zona Transisi.....	84
5.5.4 Plate Settler	86
5.5.5 Zona Lumpur.....	89

5.5.6 Zona Pelimpah	92
5.5.7 Zona Outlet.....	96
5.5.8 Pompa dan Pipa Menuju <i>Activated Sludge</i>	98
5.6 Activated Sludge	100
5.6.1 Bak Activated Sludge.....	100
5.7 Clarifier	111
5.8 Belt Filter Press	123
5.8.1 Bak Penampung Lumpur.....	123
5.8.2 Dimensi Pipa dan Pompa penguras Lumpur dari Unit Sedimentasi dan Clarifier	125
5.8.3 Belt Filter Press	129
BAB 6 PROFIL HIDROLIS	131
6.1 Saluran Pembawa	131
6.2 Bak Ekualisasi	131
6.3 Koagulasi	132
6.4 Flokulasi	132
6.5 Sedimentasi	133
6.6 Activated Sludge	135
6.7 Clarifier	136
6.8 Bak Penampung Lumpur Sementara.....	136
6.9 Belt Filter Press	137
BAB 7 BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....	138
7.1 Bill Of Quantity (BOQ)	138
7.2 Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	139
DAFTAR PUSTAKA	143
LAMPIRAN A DETAIL SPESIFIKASI, AKSESORIS, DAN PELENGKAP UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN	145
LAMPIRAN B DETAIL GAMBAR UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR BUANGAN	158

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan Screen	10
Tabel 3. 1 Data Karakteristik Limbah Industri Agar-agar	38
Tabel 3. 2 Standar Baku Mutu Limbah Industri Agar-agar	39
Tabel 4. 1 Detail Alternatif Pengolahan Air Limbah Industri Agar-agar	44
Tabel 4. 2 Neraca Massa di Saluran Pembawa + Bar Screen	45
Tabel 4. 3 Neraca Massa di Bak Ekualisasi	45
Tabel 4. 4 Neraca Massa di Koagulasi dan Flokulasi	46
Tabel 4. 5 Neraca Massa di Sedimentasi	47
Tabel 4. 6 Neraca Massa di Activated Sludge	48
Tabel 4. 7 Neraca Massa di Clarifier	49
Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan	138
Tabel 7. 2 BOQ Galian.....	139
Tabel 7. 3 RAB Aksesoris.....	140
Tabel 7. 4 Detail Rab Pembetonan (Raw Data)	141
Tabel 7. 5 RAB Tenaga Kerja Tambahan Proyek.....	141
Tabel 7. 6 RAB Total Pengelolaan Air Limbah.....	142

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengadukan Mekanis, Pengadukan Hidraulis, dan Pengadukan Pneumatis	14
Gambar 2. 2 Tipe Paddle a) Tampak atas dan Samping Tampak Atas, (b) Tampak Samping	15
Gambar 2. 3 Tipe Paddle.....	15
Gambar 2. 4 Tipe Propeller.....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Air Buangan	40
Gambar 5. 1 Surface Aerator	58
Gambar 5. 2 Pompa Bak Ekualisasi.....	61
Gambar 5. 3 Spesifikasi Tangki Pengaduk	64
Gambar 5. 4 Spesifikasi Pengaduk.....	65
Gambar 5. 5 Pompa Dosing Pump	67
Gambar 5. 6 Spesifikasi Tangki Pengaduk	70
Gambar 5. 7 Spesifikasi Pengaduk.....	71
Gambar 5. 8 Spesifikasi pengaduk.....	76
Gambar 5. 9 Grafik Good Performance	82
Gambar 5. 10 Limas Terpancung.....	91
Gambar 5. 11 Blower untuk Activated sludge	107
Gambar 5. 12 Pompa Outlet.....	110
Gambar 5. 13 Pompa Resirkulasi Clarifier	122
Gambar 5. 14 Pompa Lumpur dari Sedimentasi dan Clarifier.....	129
Gambar 5. 15 Belt Filter Press	130